



**PENGARUH PASTA GIGI DENGAN KANDUNGAN
PROPOLIS TERHADAP PEMBENTUKAN PLAK GIGI**

**JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA
KARYA TULIS ILMIAH**

**Diajukan sebagai syarat untuk mengikuti ujian hasil Karya Tulis Ilmiah
mahasiswa Program Strata-1 Kedokteran Umum**

**NURIN AISYIYAH LISTYASARI
G2A008132**

**PROGRAM PENDIDIKAN SARJANA KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
2012**

**LEMBAR PENGESAHAN JURNAL MEDIA MEDIKA MUDA
KARYA TULIS ILMIAH**

**PENGARUH PASTA GIGI DENGAN KANDUNGAN PROPOLIS
TERHADAP PEMBENTUKAN PLAK GIGI**

Disusun oleh:

**NURIN AISYIYAH LISTYASARI
G2A008132**

Telah disetujui:

Semarang, Agustus 2012

Dosen Pembimbing

**Dr. drg. Oedijani, M.S.
19490209 197901 2 001**

Ketua Penguji

Penguji

**drg. Farichah Hanum, M. Kes
19640604 198910 2 001**

**drg. Gunawan Wibisono, M.Si.Med
19660528 199903 1 001**

Pengaruh Pasta Gigi Dengan Kandungan Propolis Terhadap Pembentukan Plak Gigi

Nurin Aisyiyah Listyasari * , Oedijani Santoso M.S **

ABSTRACT

The effect of toothpaste containing propolis on the formation of dental plaque

Background: Plaque is the main cause of caries and periodontal disease. Caries and periodontal disease can be prevented by inhibit the formation of dental plaque. One of the way to inhibit the formation of plaque is by brushing the teeth with toothpaste. In this study used toothpaste containing propolis. According to previous studies, propolis containing flavonoid apigenin and tt-farnesol that can inhibit the formation of dental plaque by inhibiting glucosyltransferase enzym and inhibiting membrane integrity of *Streptococcus mutans*.

Aim: The aim of this study is to determine the effect of toothpaste containing propolis on the formation of dental plaque.

Methods: This study is using the post test only control group design. The sample of this study is the boarding school students Hidayatullah, Yayasan Al-Burhan, Gedawang, Semarang, as many as 30 students were divided into two groups of randomized control group and treatment group. Control group given by toothpaste without containining propolis. Treatment group given by toothpaste with containing propolis. Plaque measured use the plaque index according to sillness and loe after use toothpaste with containing propolis about five hours. The data analyzed by computer program with Mann-Whitney test and its significancy accepted if $p < 0,05$.

Result: The result of the statistic with Mann-Whitney test showed a significant difference of 0,002 ($p < 0,05$) between the control group with the treatment group. The control group has median 3,41 and the tratment group has 0,58.

Conclusion: The use of toothpaste contaning propolis can prevents dental plaque formation and there are significancy difference between dental plaque on the control group and treatment group, where is dental plaque on the treatment group is lower than control group.

Keywords: propolis, tooth paste, dental plaque

ABSTRAK

Latar belakang: Plak merupakan penyebab utama terjadinya karies dan penyakit periodontal. Karies dan penyakit periodontal dapat dicegah dengan menghambat pembentukan plak gigi. Salah satu cara menghambat pembentukan plak gigi adalah dengan menggosok gigi menggunakan pasta gigi. Pada penelitian ini digunakan pasta gigi dengan kandungan propolis. Penelitian terdahulu menyebutkan bahwa propolis mengandung flavonoid apigenin dan tt-farnesol yang mampu menghambat pembentukan plak gigi dengan cara menghambat aktivitas enzim glucosyltransferase dan menghambat pembentukan membran bakteri *Streptococcus mutans*.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pasta gigi dengan kandungan propolis terhadap pembentukan plak gigi.

Metode: Penelitian ini menggunakan rancangan post test only control group design. Sampel penelitian ini adalah santri Pondok Pesantren Hidayatullah Yayasan Al-Burhan, Gedawang, Semarang, sebanyak 30 santri dibagi dalam dua kelompok secara acak yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok kontrol diberikan pasta gigi tanpa kandungan propolis. Kelompok perlakuan diberikan pasta gigi dengan kandungan propolis. Plak diukur dengan menggunakan indeks plak menurut Sillness and Loe sesudah menggunakan pasta gigi dengan kandungan propolis dalam jangka waktu kurang lebih lima jam. Data diolah menggunakan program komputer dengan analisis statistik non parametrik Mann-Whitney dan taraf signifikansi diterima bila $p < 0,05$.

Hasil: Analisis statistik non parametrik Mann-Whitney menghasilkan perbedaan rerata bermakna ($p < 0,05$) antara kelompok kontrol dan perlakuan sebesar 0,002. Nilai tengah skor plak pada kelompok kontrol sebesar 3,41 dan pada kelompok perlakuan sebesar 0,58.

Kesimpulan: Penggunaan pasta gigi dengan kandungan propolis dapat menghambat pembentukan plak gigi dan terdapat perbedaan rerata skor plak yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dimana skor plak pada kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

Kata kunci: propolis, pasta gigi, plak gigi

* Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

** Bagian Ilmu Penyakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang

PENDAHULUAN

Plak gigi memegang peranan penting dalam menyebabkan terjadinya masalah kesehatan gigi dan mulut. Plak gigi adalah suatu lapisan lunak yang terdiri atas kumpulan mikroorganisme dan berkembang biak dalam suatu matriks dan melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan.¹ Hasil penelitian menunjukkan pada awal pembentukan plak gigi, kokus gram positif merupakan mikroorganisme yang paling banyak dijumpai, seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus mitis* dan *Streptococcus salivarius*.¹⁻³ Menyikat gigi menggunakan pasta gigi dapat membantu mencegah terjadinya penyakit gigi dan mulut serta membuat gigi tetap kuat.^{4,5} Fluorida yang terkandung dalam pasta gigi berkaitan dengan pencegahan terhadap terbentuknya karies gigi, namun penggunaan fluorida dalam jumlah besar selama kurun waktu tertentu dapat menimbulkan fluorosis email yaitu email gigi berbintik bintik yang disebabkan oleh rapuhnya email gigi disertai warna coklat kehitaman yang irreversibel.⁶

Penggunaan bahan alami dapat mengurangi efek samping zat kimia pada tubuh, sehingga penambahan bahan alami dalam pasta gigi dapat mendukung program pelayanan kesehatan gigi dan mulut.⁷ Propolis adalah bahan alami resin yang dikumpulkan oleh lebah madu dari berbagai jenis tumbuhan yang bermanfaat dalam kesehatan gigi dan mulut sebagai anti bakteri. Kandungan flavonoid di dalamnya yaitu apigenin dan *tt-farnesol* dapat mencegah aktivitas enzim *glucosyltransferase* dan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* sehingga menghambat pembentukan plak gigi.^{8,9}

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk melihat skor plak gigi yang terdapat pada permukaan gigi setelah penggunaan pasta gigi dengan kandungan propolis, mengetahui skor plak pada permukaan gigi yang diberi pasta gigi dengan kandungan propolis dan pada permukaan gigi yang diberi pasta gigi tanpa kandungan propolis serta membandingkan skor plak pada gigi yang menggunakan pasta gigi dengan kandungan propolis dengan pasta gigi tanpa

kandungan propolis. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk membuktikan bahwa pasta gigi dengan kandungan propolis dapat menurunkan skor plak gigi, memberikan pilihan alternatif pasta gigi yang efektif sebagai pencegahan pembentukan plak gigi kepada masyarakat dan juga bagi tenaga medis di bidang kedokteran serta menjadi landasan untuk penelitian lebih lanjut, sehingga diharapkan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan dalam ilmu kesehatan gigi dan mulut di masa mendatang.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian experimental dengan rancangan *Post Test Only Control Group Design*.¹⁰ Populasi terjangkau responden santri Pondok Pesantren Hidayatullah Yayasan Al-Burhan, Gedawang, Semarang pada bulan Maret - Mei 2012. Sampling dilakukan secara manual menggunakan *simple random sampling*. Besar sampel ditentukan menurut rumus, tiap kelompok sebesar 15 responden.^{11,12} Randomisasi dilakukan menggunakan koin mata uang dua sisi. Sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah berusia lebih dari 12 tahun atau seluruh susunan gigi sudah permanen hingga berusia 18 tahun, susunan gigi yang lengkap dan teratur sampai berjejal ringan, tidak memiliki karies gigi dan tidak menggunakan *orthodontic* cekat. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah tidak patuh terhadap prosedur penelitian, mengkonsumsi makanan selain makanan yang disediakan oleh peneliti selama masa perlakuan dan sakit saat dilakukan penelitian.

Variabel bebas penelitian ini adalah pemberian pasta gigi dengan kandungan propolis dan variabel tergantung penelitian ini adalah skor plak gigi. Variabel pengganggu yang mungkin timbul pada penelitian ini adalah metode menyikat gigi. Variabel pengganggu ini akan dikendalikan dengan memberikan penyuluhan tentang cara menyikat gigi yang benar sebelum diberikan intervensi. Data yang

dikumpulkan merupakan data primer hasil pengukuran skor plak dari kelompok perlakuan dan kelompok kontrol, diukur sesudah perlakuan.

Kelompok kontrol menyikat gigi menggunakan pasta gigi tanpa kandungan propolis sedangkan kelompok perlakuan menyikat gigi menggunakan pasta gigi dengan kandungan propolis. Responden memakan makanan yang telah disediakan oleh peneliti dan beraktivitas seperti biasa. Pengukuran skor plak gigi pada kedua kelompok menggunakan metode *Sillness & Loe* dilakukan 4 jam kemudian.⁴

Analisis normalitas data dengan uji *Saphiro Wilk*. Hasil analisis normalitas didapatkan distribusi data yang tidak normal sehingga dilakukan upaya transformasi data. Namun, karena setelah dilakukan transformasi distribusi data masih tidak normal, dilakukan uji alternatif berupa uji statistik non parametrik Mann-Whitney. Nilai kemaknaan atau signifikansi uji ini apabila nilai $p < 0,05$ (tingkat kepercayaan 95%).¹⁰ Semua analisis statistik tersebut dilakukan dengan menggunakan program komputer.

HASIL

Deskripsi kelompok usia responden penelitian terlihat pada tabel 1.

Tabel 1. Distribusi sampel menurut usia pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Usia (tahun)	Kontrol		Perlakuan	
	jumlah	%	jumlah	%
12	0	0	1	6,25
13	5	35,71	3	18,75
14	2	14,28	7	43,75
15	2	14,28	2	12,5
16	3	21,42	2	12,5
17	2	14,28	1	6,25
Jumlah	14	100	16	100

Rentang usia responden penelitian antara 12-17 tahun. Pada kelompok kontrol, usia termuda adalah 13 tahun, sedangkan usia tertua adalah 17 tahun. Jumlah terbesar pada usia 13 tahun yaitu sebanyak 5 orang. Pada kelompok perlakuan, usia termuda pada penelitian ini adalah 12 tahun, sedangkan usia tertua adalah 17 tahun. Jumlah terbesar pada usia 14 tahun yaitu sebanyak 7 orang.

Deskripsi jenis kelamin responden penelitian terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Distribusi sampel menurut jenis kelamin

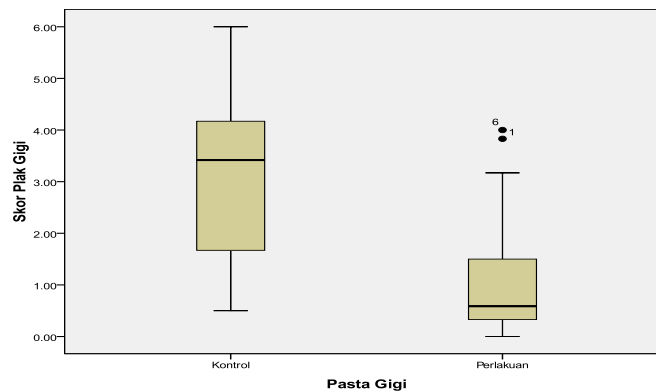
Jenis kelamin	Kontrol		Perlakuan	
	jumlah	%	jumlah	%
Laki - laki	7	50	8	50
Perempuan	7	50	8	50
Jumlah	14	100	16	100

Sampel pada kelompok kontrol, laki-laki sebanyak 7 orang dan perempuan sebanyak 7 orang. Pada kelompok perlakuan, sampel laki-laki sebanyak 8 orang dan perempuan sebanyak 8 orang.

Hasil penilaian skor plak gigi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Hasil penilaian skor plak gigi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Skor Plak	<i>Mean</i>	<i>Std.deviation</i>
Kontrol	3,06	1,59
Perlakuan	1,16	1,32



Gambar 1. Hasil penilaian skor plak gigi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan

Hasil analisis statistik skor plak gigi menggunakan uji non parametrik *Mann-Whitney* menghasilkan nilai p sebesar 0,002 dengan nilai signifikansi bila $p < 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara skor plak kelompok kontrol dengan skor plak pada kelompok perlakuan, yaitu skor plak pada kelompok perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan skor plak pada kelompok kontrol.

Hasil analisis statistik usia responden menggunakan uji non parametrik *Mann-Whitney* menghasilkan nilai p sebesar 0,593 dengan nilai signifikansi bila $p < 0,05$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara usia responden dengan skor plak gigi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

Hasil analisis statistik jenis kelamin responden menggunakan uji *chi square* menghasilkan nilai p sebesar 1 dengan nilai signifikansi bila $p < 0,05$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat hubungan antara jenis kelamin responden dengan skor plak gigi pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan.

PEMBAHASAN

Pembentukan plak gigi diawali dengan pembentukan pelikel dapatan yaitu suatu

lapisan tipis yang terbentuk akibat pengendapan glikoprotein saliva pada enamel gigi.^{2,4} Kemudian mikroorganisme pembentuk polisakarida ekstraseluler yaitu *S.mutans* melekat pada permukaan pelikel dapanan.^{4,13} Enzim *glucosyltransferase* yang dimiliki oleh *S.mutans* akan merubah sukrosa menjadi polikasarida ekstraseluler. Polisakarida ini akan memperkuat aderensi permukaan bakteri pada komponen pelikel gigi.^{2,4,14}

Hasil penelitian yang dilakukan terhadap 30 santri Pondok Pesantren Hidayatullah Yayasan Al-Burhan, Gedawang, Semarang, menunjukkan pasta gigi dengan kandungan propolis dapat menurunkan skor plak gigi. Hal ini ditunjukkan oleh hasil analisis statistik non parametrik *Mann-Whitney* menghasilkan nilai p sebesar 0,002 ($p < 0,05$). Skor plak gigi pada kelompok perlakuan, yaitu kelompok yang menggosok gigi menggunakan pasta gigi dengan kandungan propolis lebih rendah dibandingkan dengan skor plak gigi pada kelompok kontrol, yaitu kelompok yang menggosok gigi menggunakan pasta gigi tanpa kandungan propolis. Penurunan skor plak gigi yang terjadi pada kelompok perlakuan menunjukkan adanya penghambatan dalam pembentukan plak gigi.

Propolis merupakan senyawa resin yang dihasilkan oleh lebah dari berbagai macam tumbuhan. Sebagian besar aktivitas biologis propolis berasal dari flavonoid yang terkandung didalamnya.¹⁵ Kandungan flavonoid yang tinggi dalam propolis memiliki peran dalam aktivitas antibakterial, terutama dalam penghambatan pertumbuhan bakteri rongga mulut. Hal ini ditunjukkan oleh penelitian yang dilakukan oleh Ardo Sabir yang menyebutkan bahwa flavonoid yang terdapat pada propolis dari lebah madu mampu menghambat pertumbuhan *S. mutans* secara *in vitro*.⁷ Penelitian serupa juga dilakukan oleh Anggraini yang menunjukkan bahwa propolis dari lebah madu berpotensi sebagai antibakteri yang baik.¹⁶ Penelitian yang dilakukan oleh Steinberg *et al* menunjukkan bahwa kandungan antibakteri propolis bermanfaat untuk melawan bakteri rongga mulut secara *in vitro* dan *in vivo*. Propolis menunjukkan kemampuan antibakteri secara *in vitro* terhadap *Streptococcus oral* dan bakteri pada saliva pada studi klinik.¹⁷

Mekanisme anti bakterial propolis dikaitkan dengan kandungan flavonoid di dalamnya. Propolis mengandung flavonoid apigenin dan *tt*-farnesol yang mempunyai fungsi dalam menghambat proses pembentukan plak. Mekanisme apigenin dalam mencegah pembentukan plak melalui penghambatan aktivitas enzim *glucosyltransferase S.mutans* sehingga pembentukan polisakarida ekstraselular terhambat oleh bakteri. Sedangkan *tt*-farnesol menunjukkan kemampuan antibakterial yang tinggi dengan menghambat pertumbuhan dan metabolisme *S.mutans* dengan mengganggu pembentukan membran bakteri.^{15,18} Penelitian yang dilakukan Koo *et al.*, 2002 yang menunjukkan bahwa kedua komponen tersebut dapat menghambat akumulasi dan komposisi polisakarida dari lapisan biofilm *S.mutans* tanpa mengganggu kelangsungan hidup dari bakteri. Apigenin dan *tt*-farnesol memiliki kemampuan bakteriostatik sehingga dapat mengatasi infeksi rongga mulut tanpa membunuh mikroorganisme normal dan tidak menimbulkan resistensi bakteri.¹⁵

Penelitian lain menunjukkan senyawa flavonoid dapat menghambat pembentukan plak gigi. Penelitian oleh Reska Ayu menunjukkan flavonoid katekin yang terkandung dalam buah apel dapat menghambat pembentukan plak gigi.¹² Penelitian serupa oleh Rr. Widya Kusumaningsih menunjukkan bahwa buah stroberi mengandung flavonoid katekin yang dapat menghambat pembentukan plak gigi.¹⁹ Penelitian oleh Rekha Dewi Amiati menunjukkan bahwa flavonoid katekin yang dapat menghambat pembentukan plak gigi terkandung dalam buah anggur.²⁰ Mekanisme katekin dalam menghambat pembentukan plak gigi adalah dengan menghambat aktivitas enzim *glucosyltransferase* (GTFs) dan membunuh pertumbuhan bakteri penyebab plak gigi seperti *S.mutans*.^{12,19,20}

SIMPULAN

Penggunaan pasta gigi dengan kandungan propolis dapat menghambat pembentukan plak gigi. Hal ini ditunjukkan dengan terdapat perbedaan rerata skor plak yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, yaitu skor plak pada kelompok perlakuan lebih rendah daripada kelompok kontrol.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai konsentrasi propolis yang lebih tinggi dalam pasta gigi sehingga dapat digunakan sebagai antibakterial yang efektif dalam penghambatan pembentukan plak gigi. Penelitian lebih lanjut juga perlu dilakukan agar pasta gigi dapat diproduksi secara komersial dengan tetap memperhatikan uji standar pengendalian mutu dan kualitas propolis. Perlu dipertimbangkan pula tentang penambahan rasa, warna, dan tekstur agar produk yang dihasilkan lebih menarik, namun harus mengikuti uji kelayakan produk menurut standar kefarmasian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pintauli Sondang, Hamada Taizo. Menuju Gigi dan Mulut Sehat : Pencegahan dan Pemeliharaan. Medan: USU Press; 2008. Available from: [http://usupress.usu.ac.id/files/Menuju Gigi dan Mulut Sehat_Pencegahan dan Pemeliharaan__Normal_bab1.pdf](http://usupress.usu.ac.id/files/Menuju_Gigi_dan_Mulut_Sehat_Pencegahan_dan_Pemeliharaan__Normal_bab1.pdf)
2. Roth GI, Calmes Robert. Oral biology. Missouri (USA): The C.V. Mosby Company; 1981: 313-321; 329-335.
3. Hardin JF. editor. Clark's Clinical Dentistry. Philadelphia (USA): J.B. Lippincott Company; 1987: 3-5; 9-11.
4. Putri MH, Herijulianti Eliza, Nurjannah Neneng. Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi. Jakarta: EGC Penerbit Buku Kedokteran; 2010: 54-64; 93-95; 111-112.
5. Zamani, A Rahman. Toothbrushing is Important. California Childcare Health Program. [homepage on the Internet]. c2008 [updated 2008 Jun 20; cited 2011 Nov 20]. Available from: URL:<http://www.ucsfchildcarehealth.org>
6. Paine ML, Slots Jorgen, Rich SK. Fluoride use in periodontal therapy : A Review of the literature. Journal American Dental Association. 2001; 129(2):69-7. Available from : www.jada.info/content/129/1/69.full.pdf
7. Sabir Ardo. Aktivitas antibakteri flavonoid propolis Trigona sp terhadap

- bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro). *Majalah Kedokteran Gigi*. 2005; 38:135-41. Available from : <http://journal.unair.ac.id/filerPDF/DENTJ-38-3-08.pdf>
8. Ahuja V. Ahuja A. Apitherapy : A Sweet Approach to dental diseases Part II : Propolis. *Journal of Academy of Advanced Dental Research*. 2011; 2(2):1-8. Available from: <http://www.ispcd.org/~cmsdev/userfiles/rishabh/01Ahuja.pdf>
 9. Mahmoud Lotfy. Biological Activity of Bee Propolis in Health and Disease. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*. 2006;7:22-31. Available from: http://www.apocp.org/cancer_download/Volume7_No1/Lotfy.pdf
 10. Dahlan MS. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan* edisi 4. Jakarta : Salemba Medika; 2009: 4-20.
 11. Dahlan MS. *Besar Sampel dalam Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : PT ARKANS; 2006: 14-15; 59-63.
 12. Ayu Reska. Pengaruh Pasta Gigi Dengan Kandungan Buah Apel (*Pyrus malus*) Terhadap Pembentukan Plak Gigi. Laporan Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro. 2011.
 13. Zijng Vincent, Van Leeuwen MBM, Degener JE, Abbas Frank, Thurnheer Thomas, Gmur Rudolf, et al. Oral Biofilm Architecture on Natural Teeth. *Plos one*. 2010; 5(2):1-9. Available from : <http://www.plosone.org/article/info:doi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0009321>
 14. Marsh PD. Dental plaque as a biofilm and a microbial community – implications for health and disease. *BMC Oral Health*. 2006; 6(1) :1-7. Available from: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf/1472-6831-6-S1-S14.pdf>
 15. Liberio SA, Pereira LA, Araujo MJ, Dutra RP, Nascimento FRF, Neto VM, et al. The potential use of propolis as a cariostatic agent and its actions on mutans group streptococci. *Journal of Ethnopharmacology*. 2009; 125(1):1–9. Available from:

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378874109002815>

16. Anggraini. Potensi Propolis lebah madu *Trigona Sp* sebagai bahan antibakteri. Institut Pertanian Bogor. 2006. Available from: <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/47798/G06ada.pdf?sequence=1>
17. Khalid Almas, Afaf Dahlan, Ameira Mahmoud. Propolis as a natural remedy: An update . Saudi Dental Journal. 2001;13:45-49. Available from: http://www.sdsjournal.org/component/docman/doc_download/156-2001-13-1-45-49
18. H. Koo, M. F. Hayacibara, B. D. Schobel, J. A. Cury, P. L. Rosalen, Y. K. Park, et al. Inhibition of *Streptococcus mutans* biofilm accumulation and polysaccharide production by apigenin and *tt*-farnesol. Journal of Antimicrobial Chemotherapy. 2001; 52(5):782-89. Available from: <http://jac.oxfordjournals.org/content/52/5/782.short>
19. Kusumaningsih Rr. Widya. Pengaruh Pasta Gigi Dengan Kandungan Buah Stroberi (*Fragaria chiloensis L.*) Terhadap Pembentukan Plak Gigi. Laporan Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro. 2011.
20. Amiati Rekha Dewi. Pengaruh Pasta Gigi Dengan Kandungan Buah Anggur (*Vitis vinifera*) Terhadap Pembentukan Plak Gigi. Laporan Karya Tulis Ilmiah. Universitas Diponegoro. 2011.